

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication : **2 782 661**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **98 10689**

⑤① Int Cl⁷ : B 21 K 21/12, B 21 K 1/10, B 60 G 21/055

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** **A1**

②② Date de dépôt : 25.08.98. z:

③⑦ Priorité :

④③ Dat de mise à la disposition du public de la
demande : 03.03.00 Bulletin 00/09.

⑤⑥ List des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ALLEVAR DRESSORTS AUTOMO-
BILE Société par actions simplifiée — FR.

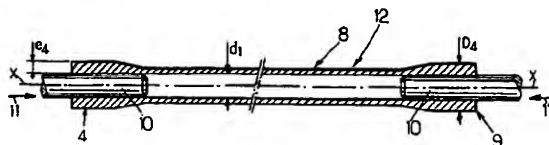
⑦② Inventeur(s) : BELLIATO YANNICK et VOISIN JEAN
DOMINIQUE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤④ **PROCEDE DE FORMAGE D'UNE BARRE DE TORSION TUBULAIRE A TETES EPAISSES.**

⑤⑦ Il s'agit d'un procédé pour former à froid une barre de torsion tubulaire (12) à partir d'un tube initial cylindrique, en effectuant un rétreint libre sur une première zone d'extrémité (4) du tube initial, puis en étirant le tube sur une partie centrale (8) qui s'étend à partir de la première zone d'extrémité jusqu'à une deuxième zone d'extrémité (9), puis en effectuant un rétreint libre sur la deuxième zone d'extrémité du tube initial, et enfin en dilatant les première et deuxième zones d'extrémité.



Procédé de formage d'une barre de torsion tubulaire à têtes épaisses.

La présente invention est relative aux procédés de
5 formage de barres de torsion tubulaires à têtes épaisses
(barres élastiques travaillant au moins en torsion, et le
cas échéant également en flexion).

Plus particulièrement, l'invention concerne un
procédé de formage d'une barre de torsion tubulaire métal-
10 lique comportant un corps central allongé présentant une
première section intérieure et une première épaisseur, ce
corps central s'étendant entre des première et deuxième
têtes d'extrémité présentant une deuxième épaisseur supé-
rieure à la première épaisseur, ladite barre de torsion
15 tubulaire étant formée à partir d'un tube initial cylin-
drique (de révolution ou non) qui comporte des première et
deuxième extrémités correspondant aux première et deuxième
têtes d'extrémité de la barre de torsion et qui présente
une certaine section intérieure et une certaine épaisseur.

20 Un exemple de barre de torsion de ce type est di-
vulgué dans le document EP-A-0 648 953.

Les têtes épaisses de ces barres de torsion tubu-
laires connues sont formées par refoulement à chaud des ex-
trémité du tube initial, la section intérieure et
25 l'épaisseur de ce tube initial étant égaux respectivement
à la première section intérieure et à la première épais-
seur du corps central de la barre de torsion finalement
obtenue.

L'opération susmentionnée de refoulement à chaud
30 peut perturber la structure cristalline du métal consti-

tuant lesdites barres de torsion. Généralement, on fait donc subir un traitement thermique à ces barres de torsion après leur mise en forme, ce qui renchérit leur procédé de fabrication.

5 La présente invention a notamment pour but de pallier cet inconvénient.

 A cet effet, selon l'invention, un procédé du genre en question est essentiellement caractérisé en ce que la section intérieure et l'épaisseur du tube initial
10 sont supérieures respectivement à la première section intérieure et à la première épaisseur, en ce que ledit procédé est mis en œuvre à froid (c'est à dire sans apport de chaleur autre que la chaleur dégagée par les déformations mécaniques et frottements), et en ce que ledit procédé
15 comprend les étapes consistant à :

 - effectuer un rétreint libre à la première extrémité du tube initial, en comprimant ce tube radialement vers l'intérieur sur une première zone d'extrémité qui est disposée en correspondance avec la première tête de la
20 barre de torsion, en diminuant ainsi la section intérieure du tube initial au niveau de la première zone d'extrémité et en augmentant l'épaisseur du tube initial au niveau de ladite première zone d'extrémité, jusqu'à une troisième épaisseur supérieure à la deuxième épaisseur,

25 - étirer le tube sur une partie centrale qui s'étend à partir de la première zone d'extrémité jusqu'à une deuxième zone d'extrémité disposée en correspondance avec la deuxième tête de la barre de torsion, en diminuant la section intérieure et l'épaisseur du tube initial au
30 niveau de ladite partie centrale jusqu'à obtenir le corps

central de la barre de torsion, cet étirage étant obtenu en faisant passer la partie centrale du tube initial dans une filière tandis qu'un mandrin est disposé dans le tube pour imposer à ladite partie centrale du tube la section
5 intérieure du corps central de la barre de torsion,

- effectuer un rétreint libre à la deuxième extrémité du tube initial, en comprimant ce tube radialement vers l'intérieur sur la deuxième zone d'extrémité, en diminuant ainsi la section intérieure en augmentant l'épaisseur du tube initial au niveau de la deuxième zone d'extrémité pour obtenir sensiblement la même forme qu'au niveau de la première zone d'extrémité,
10

- et dilater les première et deuxième zones d'extrémité jusqu'à obtenir les première et deuxième tête d'extrémité de la barre de torsion.
15

Grâce à ces dispositions, le métal constituant la barre de torsion est écroui au cours du processus de fabrication, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de procéder ensuite à un traitement thermique tel qu'une trempe, de ce qui simplifie le procédé de fabrication et réduit considérablement son coût de mise en oeuvre.
20

De plus, le tube initial présente une section intérieure supérieure à la section intérieure du corps central de la barre de torsion, de sorte que, lorsque ladite barre de torsion est à section circulaire, il est souvent
25 aisé d'utiliser comme tube initial un tube roulé soudé brut, relativement peu coûteux.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à
30 l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- l'étape consistant à dilater les zones d'extrémité du tube initial est réalisée en engageant à force un mandrin dans chaque zone d'extrémité ;

- les première et deuxième têtes d'extrémité présentent une deuxième section intérieure au moins égale à la première section intérieure.

- les opérations de rétreint libre des première et deuxième zones d'extrémité du tube initial sont effectuées avec la même filière que celle utilisée pour étirer la partie centrale dudit tube initial, le mandrin utilisé pour étirer la partie centrale du tube initial n'étant pas disposé à l'intérieur de ce tube pendant lesdites opérations de rétreint libre ;

- l'étape consistant à dilater les zones d'extrémité du tube initial est suivie par une étape de calibrage consistant à :

engager une filière sur chaque tête d'extrémité de la barre de torsion et placer cette filière sur le corps central de la barre de torsion, cette filière présentant une certaine section de passage permettant d'engager librement la filière sur ladite tête d'extrémité,

engager un mandrin dans ladite tête d'extrémité de façon à la dilater légèrement, en donnant à ladite tête d'extrémité une section extérieure qui soit légèrement supérieure à la section de passage de la filière,

et faire passer ladite tête d'extrémité dans la filière ;

- au cours de l'étape de calibrage, on utilise comme mandrins des pièces métalliques qui sont laissées en

place dans les têtes d'extrémités à la fin de l'opération de calibrage pour constituer des bouchons ;

- le tube initial est un tube roulé soudé brut ;
- le tube initial est en acier ;
- 5 - la barre de torsion est une barre stabilisatrice de train de véhicule automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'une de ses formes de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un tube métallique utilisé pour réaliser une barre de torsion en utilisant le procédé selon l'invention,
- 15 - la figure 2 montre schématiquement l'étape de rétreint libre de la première zone d'extrémité du tube de la figure 1,
- la figure 3 montre schématiquement à l'étape ultérieure d'étirage de la partie centrale du tube de la figure 1,
- 20 - la figure 4 montre schématiquement l'étape ultérieure de rétreint libre de la deuxième zone d'extrémité du tube de la figure 1,
- la figure 5 montre schématiquement l'étape ultérieure de dilatation des deux zones d'extrémité du tube de la figure 1,
- 25 - et la figure 6 montre schématiquement l'étape finale de calibrage des têtes d'extrémité de la barre de torsion réalisée à partir du tube de la figure 1.

Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

Le procédé selon l'invention permet de réaliser une barre de torsion métallique tubulaire, et notamment
5 une barre stabilisatrice pour train de véhicule automobile, à partir d'un tube initial 1 en acier, tel que celui représenté sur la figure 1.

Le tube 1 s'étend longitudinalement selon un axe central X, entre des première et deuxième extrémités 2,3.

10 Ce tube présente une forme cylindrique, de révolution ou non, autour de l'axe X : en particulier, le tube 1 peut présenter une section circulaire, une section ovale, ou autre.

Dans l'exemple représenté sur la figure 1, le tube
15 1 présente une forme circulaire, avec une section extérieure correspondant à un diamètre extérieur D_0 , une section intérieure creuse correspondant à un diamètre intérieur d_0 , et une épaisseur e_0 .

Comme représenté sur la figure 2, au cours de la
20 première étape du procédé selon l'invention, on réalise un rétreint libre à froid sur une première zone d'extrémité 4 du tube 1, qui s'étend sur une certaine distance à partir de la première extrémité 2.

Pour cela, on engage le tube 1 dans une filière 5
25 en déplaçant le tube parallèlement à l'axe X dans la direction de la flèche 6 (et/ou en déplaçant la filière 5 en sens inverse), sans disposer à l'intérieur du tube 1 un mandrin qui conduirait à étirer ledit tube.

On aboutit ainsi à une zone d'extrémité 4 ayant
30 une section extérieure circulaire correspondant à un dia-

mètre extérieur $D1$ inférieur à $D0$, une section intérieure circulaire ayant un diamètre intérieur $d3$ inférieur à $d0$, et une épaisseur $e3$ supérieure à $e0$. Ce tube est de préférence un tube roulé soudé brut.

5 Au cours de la deuxième étape du procédé selon l'invention, schématisée sur la figure 3, on engage dans le tube 1 un mandrin 7 qui présente, au niveau d'une partie centrale 8 du tube 1, un diamètre extérieur $d1$ de préférence inférieur au diamètre $d0$, puis on continue à dé-
10 placer le tube 1 avec le mandrin 7 dans la direction de la flèche 6, de façon à étirer ladite partie centrale 8 du tube 1 en lui donnant une section intérieure circulaire de diamètre $d1$, une section extérieure circulaire de diamètre $D1$ inférieure à $D0$, et une épaisseur $e1$ inférieure à $e0$.

15 Cette opération d'étirage, qui est également réalisée à froid, est interrompue lorsque la filière 5 arrive au niveau d'une zone d'extrémité 9 proche de l'extrémité 3 du tube 1, comme représenté sur la figure 3.

20 On enlève alors le mandrin 7, puis on reprend le déplacement du tube 1 dans la direction de la flèche 6, en réalisant ainsi une opération de rétreint libre à froid de la deuxième zone d'extrémité 9, qui acquiert ainsi une forme identique à la première zone d'extrémité 4 (voir figure 4).

25 Par la suite, comme représenté sur la figure 5, on dilate les deux zones d'extrémité 4,9, de préférence en engageant simultanément dans lesdites zones d'extrémité deux mandrins 10 qui sont déplacés parallèlement à l'axe X dans le sens des flèches 11, et qui peuvent par exemple

présenter un diamètre extérieur égal au diamètre d_1 susmentionné.

Au cours de cette opération de dilatation, également réalisée à froid, on obtient une barre de torsion 12
5 comportant un corps central tubulaire correspondant à la partie centrale 8 susmentionnée et deux têtes d'extrémité correspondant aux zones d'extrémité 4,9 susmentionnées, ces têtes d'extrémité présentant une section extérieure correspondant à un diamètre D_4 supérieur au diamètre D_1 ,
10 une section intérieure creuse correspondant au diamètre d_1 (ou plus généralement au diamètre extérieur des mandrins 10), et une épaisseur e_4 supérieure à l'épaisseur e_1 .

Le procédé selon l'invention peut le cas échéant être interrompu à la fin de l'étape schématisée sur la figure 5.
15

Toutefois, avantageusement, cette étape est suivie d'une étape finale de calibrage des têtes d'extrémité 4,9.

A cet effet, comme représenté sur la figure 6, on engage d'abord sur les têtes 4,9 deux filières 13 présentant chacune un diamètre intérieur D_2 légèrement supérieure au diamètre D_4 , ces filières 13 étant tout d'abord
20 déplacées l'une vers l'autre jusqu'au niveau du corps central 8 de la barre de torsion.

Puis on introduit dans les têtes d'extrémité 4,9 de la barre de torsion, dans le sens des flèches 11, deux
25 mandrins 14 présentant chacun un diamètre externe d_2 légèrement supérieur au diamètre d_1 , de sorte que les têtes d'extrémité 4,9 sont dilatées et présentent chacune un diamètre extérieur D_5 supérieur à D_2 .

Enfin, on refait passer les filières 13 sur les têtes d'extrémité 4,9 dans le sens des flèches 15, ce qui impose audites têtes d'extrémité une section extérieure correspondant au diamètre D2 susmentionné et une épaisseur e2 qui est toujours supérieure à l'épaisseur e1 du corps central 8 de la barre de torsion.

Avantageusement, les mandrins 14, réalisés en acier ou en un autre métal, peuvent être définitivement laissés en place dans les têtes d'extrémités 4,9 de la barre de torsion, de façon à constituer des bouchons.

REVENDICATIONS

1. Procédé de formage d'une barre de torsion tubulaire métallique (12) comportant un corps central allongé (8) présentant une première section intérieure et une première épaisseur (e1), ce corps central s'étendant entre des première et deuxième têtes d'extrémité (4,9) présentant une deuxième épaisseur (e2,e4) supérieure à la première épaisseur, ladite barre de torsion tubulaire étant formée à partir d'un tube initial cylindrique (1) qui comporte des première et deuxième extrémités (2,3) correspondant aux première et deuxième têtes d'extrémité (4,9) de la barre de torsion et qui présente une certaine section intérieure et une certaine épaisseur (e0),

15 caractérisé en ce que la section intérieure et l'épaisseur (e0) du tube initial (1) sont supérieures respectivement à la première section intérieure et à la première épaisseur (e1),

en ce que ledit procédé est mis en œuvre à froid,

20 et en ce que ledit procédé comprend les étapes consistant à :

- effectuer un rétreint libre à la première extrémité (2) du tube initial, en comprimant ce tube radialement vers l'intérieur sur une première zone d'extrémité (4) qui est disposée en correspondance avec la première tête de la barre de torsion, en diminuant ainsi la section intérieure du tube initial au niveau de la première zone d'extrémité (4), et en augmentant l'épaisseur du tube initial au niveau de ladite première zone d'extrémité, jus-

qu'à une troisième épaisseur (e_3) supérieure à la deuxième épaisseur (e_2),

5 - étirer le tube sur une partie centrale (8) qui s'étend à partir de la première zone d'extrémité (4) jusqu'à une deuxième zone d'extrémité (9) disposée en correspondance avec la deuxième tête de la barre de torsion, en diminuant la section intérieure et l'épaisseur du tube initial au niveau de ladite partie centrale jusqu'à obtenir le corps central de la barre de torsion, cet étirage
10 étant obtenu en faisant passer la partie centrale du tube initial dans une filière (5) tandis qu'un mandrin (7) est disposé dans le tube pour imposer à ladite partie centrale du tube la section intérieure du corps central de la barre de torsion,

15 - effectuer un rétreint libre à la deuxième extrémité (3) du tube initial, en comprimant ce tube radialement vers l'intérieur sur la deuxième zone d'extrémité (9), en diminuant ainsi la section intérieure et en augmentant l'épaisseur du tube initial au niveau de la
20 deuxième zone d'extrémité pour obtenir sensiblement la même forme qu'au niveau de la première zone d'extrémité (4),

- et dilater les première et deuxième zones d'extrémité (4, 9) jusqu'à obtenir les première et deuxième
25 tête d'extrémité de la barre de torsion.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape consistant à dilater les zones d'extrémité (4, 9) du tube initial est réalisée en engageant à force un mandrin (10) dans chaque zone d'extrémité.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel les première et deuxième têtes d'extrémité (4,9) présentent une deuxième section intérieure au moins égale à la première section intérieure.

5 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les opérations de rétreint libre des première et deuxième zones d'extrémité (4,9) du tube initial sont effectuées avec la même filière (5) que celle utilisée pour étirer la partie centrale (8) dudit
10 tube initial, le mandrin (7) utilisé pour étirer la partie centrale du tube initial n'étant pas disposé à l'intérieur de ce tube pendant lesdites opérations de rétreint libre.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape consistant à dila-
15 ter les zones d'extrémité (4,9) du tube initial est suivie par une étape de calibrage consistant à :

- engager une filière (13) sur chaque tête d'extrémité (4,9) de la barre de torsion et placer cette filière sur le corps central (8) de la barre de torsion,
20 cette filière présentant une certaine section de passage permettant d'engager librement la filière sur ladite tête d'extrémité,

- engager un mandrin (14) dans ladite tête d'extrémité de façon à la dilater légèrement, en donnant à la-
25 dite tête d'extrémité une section extérieure qui soit légèrement supérieure à la section de passage de la filière (13),

- et faire passer ladite tête d'extrémité (4, 9) dans la filière (13).

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel, au cours de l'étape de calibrage, on utilise comme mandrins des pièces métalliques (14) qui sont laissées en place dans les têtes d'extrémités (4, 9) à la fin de l'opération de calibrage pour constituer des bouchons.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tube initial (1) est en acier.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le tube initial (1) est un tube roulé soudé brut.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la barre de torsion (12) est une barre stabilisatrice de train de véhicule automobile.

1/2

FIG.1.

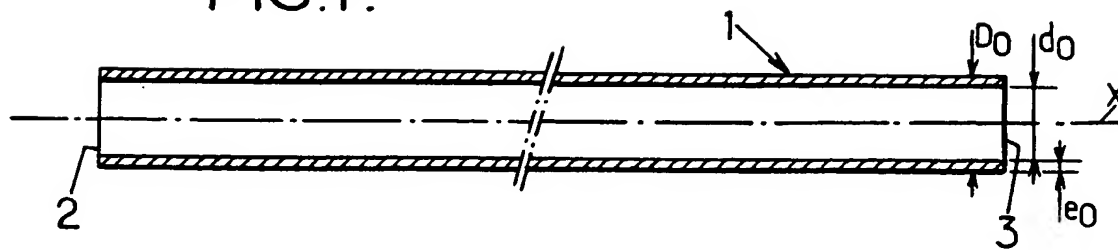


FIG.2.

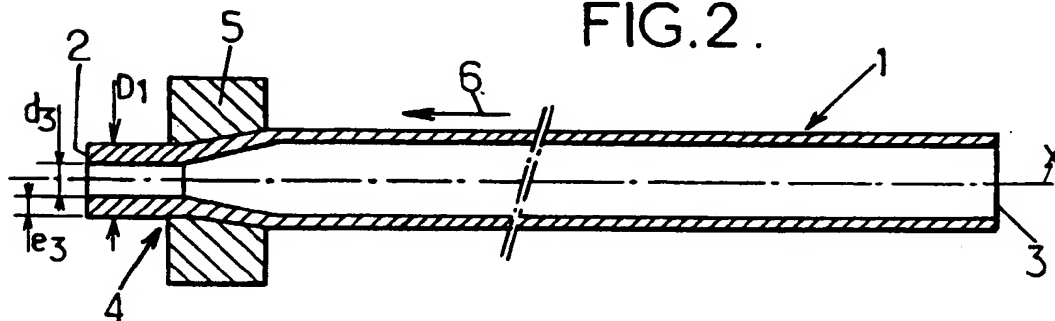


FIG.3.

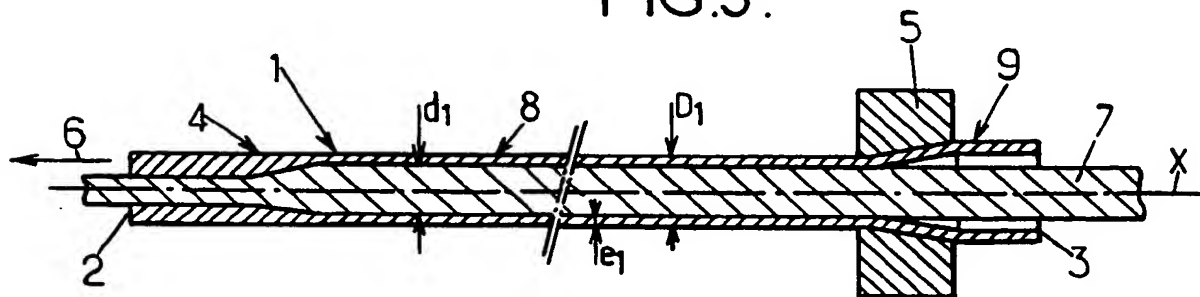


FIG.4.

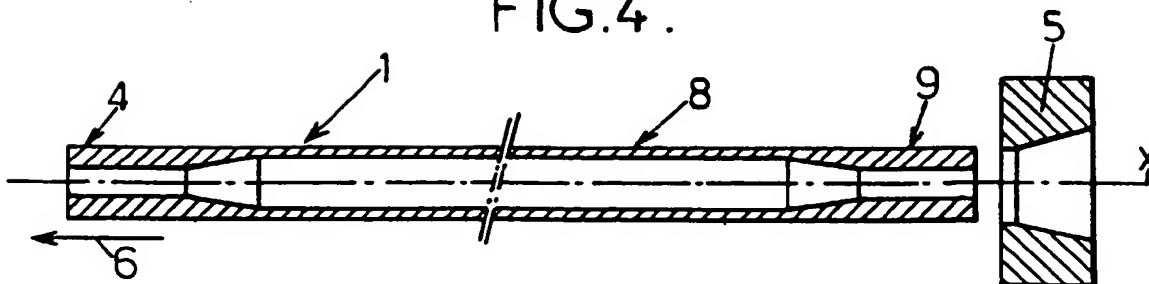


FIG. 5.

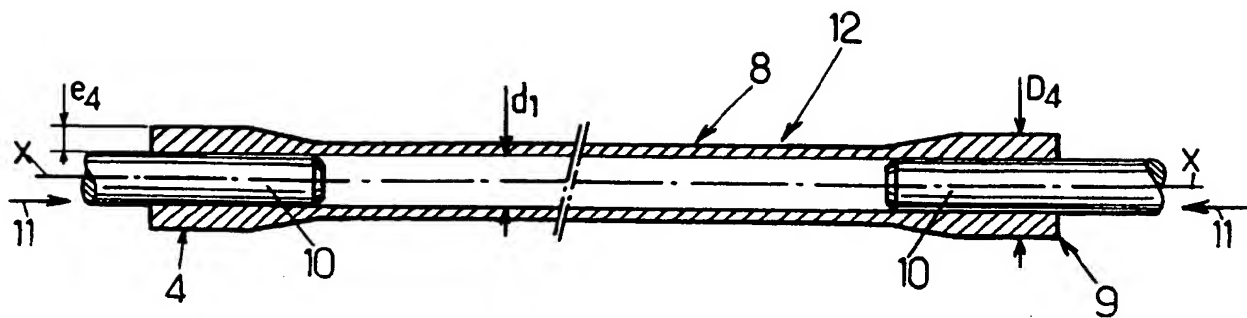
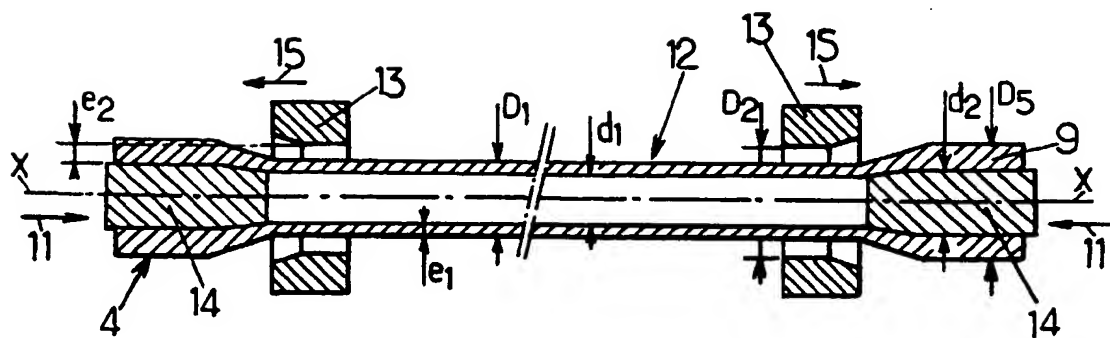


FIG. 6.



REPUBLIQUE FRANÇAISE

2782661

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 561230
FR 9810689

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB 2 171 350 A (LAEIS GMBH;UNI CARDAN AG) 28 août 1986	1-3,7,8
A	* page 2, ligne 8 - ligne 100; revendication 1; figures *	5
X	GB 606 306 A (HEAD, WRIGHTSON & CO) * page 3, ligne 64 - page 4, ligne 9 * * page 4, ligne 24 - ligne 42; figures *	1-4,7,8
A	FR 1 531 619 A (LASFARGUES) 15 novembre 1968 * le document en entier *	1-3,6
A	US 4 231 555 A (SAITO TSUTOMU) 4 novembre 1980 * colonne 2, ligne 38 - ligne 48 * * colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 2; revendications 1,2; figures *	1,6-9
A	EP 0 099 311 A (VALLOUREC) 25 janvier 1984 * page 8, ligne 1 - ligne 27; figures *	1-4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.8)
		B21K B21C B60G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
21 mai 1999		Barrow, J
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		